




PCT

 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM

 Internationales Büro

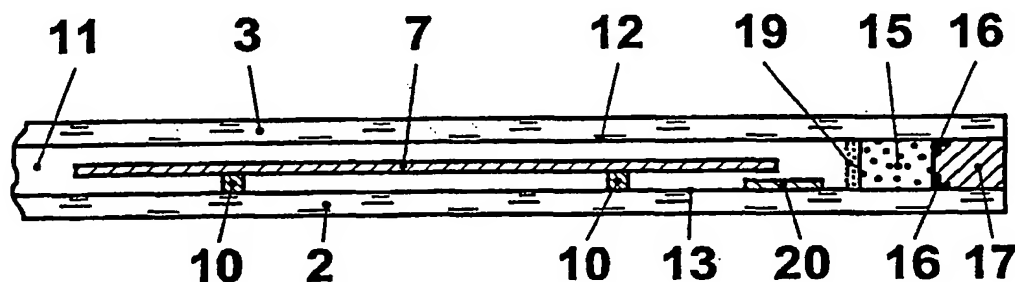
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE

INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : <div style="text-align: center; font-weight: bold; margin-top: 10px;">H01L 31/048</div>	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/46860 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 10. August 2000 (10.08.00)		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top; border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH00/00054 (22) Internationales Anmeldedatum: 1. Februar 2000 (01.02.00) (30) Prioritätsdaten: <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> 172/99 1. Februar 1999 (01.02.99) CH </div> (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): KURTH GLAS + SPIEGEL AG [CH/CH]; Luzernstrasse, Grubenweg 2, CH-4528 Zuchwil (CH). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KURTH, Martin [CH/CH]; Emmenweg 4, CH-4528 Zuchwil (CH). (74) Anwalt: SPIERENBURG, Pieter; Spierenburg Helmle-Kolb & Partner AG, Mellingerstrasse 12, CH-5443 Niederrohrdorf (CH). </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> (81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i> </td> </tr> </table>			(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH00/00054 (22) Internationales Anmeldedatum: 1. Februar 2000 (01.02.00) (30) Prioritätsdaten: <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> 172/99 1. Februar 1999 (01.02.99) CH </div> (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): KURTH GLAS + SPIEGEL AG [CH/CH]; Luzernstrasse, Grubenweg 2, CH-4528 Zuchwil (CH). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KURTH, Martin [CH/CH]; Emmenweg 4, CH-4528 Zuchwil (CH). (74) Anwalt: SPIERENBURG, Pieter; Spierenburg Helmle-Kolb & Partner AG, Mellingerstrasse 12, CH-5443 Niederrohrdorf (CH).	(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH00/00054 (22) Internationales Anmeldedatum: 1. Februar 2000 (01.02.00) (30) Prioritätsdaten: <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> 172/99 1. Februar 1999 (01.02.99) CH </div> (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): KURTH GLAS + SPIEGEL AG [CH/CH]; Luzernstrasse, Grubenweg 2, CH-4528 Zuchwil (CH). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KURTH, Martin [CH/CH]; Emmenweg 4, CH-4528 Zuchwil (CH). (74) Anwalt: SPIERENBURG, Pieter; Spierenburg Helmle-Kolb & Partner AG, Mellingerstrasse 12, CH-5443 Niederrohrdorf (CH).	(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>			

(54) Title: SOLAR MODULE

(54) Bezeichnung: SOLARMODUL



(57) Abstract

The invention relates to a solar module (1) with two opposite glass substrates (2, 3) which are interlinked at their edges by way of a sealing spacer frame (4). In the air-filled space (11) between said substrates a plurality of solar cells (7) is arranged at a distance from the glass substrates (2, 3). Said solar cells (7) are electrically connected via conducting lines (6) which are mounted on the glass substrates. Said conducting lines (6) are further mounted exclusively on a single glass substrate (2, 3) via flexible spacer elements.

(57) Zusammenfassung

Es wird ein Solarmodul (1) beschrieben mit zwei gegenüberliegenden Glassubstraten (2, 3), die im Randbereich mittels eines dichtenden Abstandsrahmens (4) mit einander verbunden und in deren luftgefüllten Zwischenraum (11) mehrere Solarzellen (7) beabstandet von den Glassubstraten (2, 3) angeordnet sind. Die Solarzellen (7) sind über auf den Glassubstraten aufgebraute Leiterbahnen (6) elektrisch verbunden. Die Leiterbahnen (6) sind ferner ausschliesslich auf einem einzigen Glassubstrat (2; 3) aufgebracht und die Solarzellen (7) ausschliesslich auf einem einzigen Glassubstrat (2; 3) mittels flexiblen Abstandshaltern befestigt.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Solarmodul

Die Erfindung betrifft ein Solarmodul nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

5

Ein solches Solarmodul ist beispielsweise aus EP-A-0 525 225 bekannt, welches auf einem Glassubstrat aufgebaut ist, das aus 4 mm dickem gehärteten Solarglas besteht. Auf dem Glassubstrat ist ein Schichtaufbau laminiert, der aus einer ersten Kunststoffolie, elektrisch miteinander verschalteten Solarzellen, einer zweiten Kunststoffolie und einer Verbundfolie als Abdeckfolie besteht. Das Laminieren erfolgt im Vakuum bei erhöhter Temperatur, wobei die Kunststoffolien miteinander verschweisst werden und mit dem Glassubstrat einen festen Verbund bilden.

10

15

Andererseits ist aus DE-41 28 766 ein Solarmodul mit einer Anzahl von zu einem Solarzellenstring verschalteten Solarzellen bekannt, bei dem eine transparente Trägerscheibe mit einem Siebdruckleitersystem versehen ist. Die Rückseitenkontakte der Solarzellen stehen dabei innerhalb eines Solarzellenstrings mit dem Siebdruckleitersystem in Kontakt. Die Vorderseitenkontakte der Solarzellen sind innerhalb eines Solarzellenstrings in Parallel- oder Serienschaltung je nach dem miteinander und/oder mit den Rückseitenkontakten benachbarter Solarzellen verbunden. Eine transparente Deckscheibe ist mit der Trägerscheibe nach Art einer Verbundsicherheitsglasscheibe durch eine Verbundmasse, z.B. auf Folien- oder Giessharzbasis, verbunden. Die Deckscheibe weist ebenfalls ein Siebdruckleitersystem auf, das innerhalb eines Solarzellenstrings mit den Vorderseitenkontakten der Solarzellen derart in Kontakt steht, dass Vorder- und/oder Rückseitenkontakte jeweils benachbarter Solarzellen elektrisch miteinander verbunden sind.

20

25

30

In einem weiteren Ausführungsbeispiel nach der dortigen Fig. 4 bilden die Deckscheibe und die Trägerscheibe die Einzelscheiben einer Isolierglasscheibe, in deren luftgefülltem Scheibenzwischenraum die Solarzellenstrings untergebracht sind. Die Scheiben werden dabei durch Abstandshalter im Randbereich auf dem

vorgeschriebenen Abstand gehalten. Zwischen den Solarzellenstrings und den Siebdruckleittersystem der Deckscheibe und der Trägerscheibe sind elektrisch leitende Distanzelemente in Bügel- oder U-Form angeordnet, so dass die Solarzellenstrings nicht direkt, sondern über Distanzelemente mit den Siebdruckleittersystem verlötet sind. Offensichtlich hat dieses Ausführungsbeispiel nur untergeordnete Bedeutung, denn in den Patentansprüchen wird nur auf ein Solarmodul mit einer Verbundmasse auf z.B. Folien- oder Giessharzbasis Bezug genommen, d.h. dass der Zwischenraum mit einer Giesharzmasse ausgefüllt wird, wie in den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 1 bis 3 beschrieben.

10

Die Ausführung der Figur 4 des obengenannten Patentdokumentes ist denn auch aus verschiedenen Gründen kaum wirtschaftlich praktikabel, da schon geringe Spannungen zwischen Deck- und Trägerscheibe zu einem Glasbruch des Solarmoduls führen können. Ausserdem wird durch das Siebdruckleittersystem auf beiden Seiten des Solarmoduls die wirksame Sonneneinstrahlung beeinträchtigt, was einen erheblichen Leistungsverlust mit sich bringen kann. Durch die wechselseitige Schaltung der Solarzellen ergibt sich ein relativ hoher Widerstand, was eine weitere Reduktion der Ausbeute ergibt.

15

Die bekannten Solarmodule, bei welchen die Solarzellen von einer Kunststoffolie und/oder einer Giessharzmasse umgeben sind, sind kaum für eine Wiederverwendung geeignet, da die Trennung und Entsorgung von Glassubstraten, Kunststofffolien und/oder Giessharz und Leiterbahnen derart aufwendig und somit teuer wird, dass die Entsorgung als Sondermüll wirtschaftlich wesentlich günstiger ist.

25

Der vorliegenden Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, ein Solarmodul der obengenannten Art so zu verbessern, dass ein besonders einfacher Aufbau erhalten wird und die Solarmodule bei Glasbruch oder dergleichen ohne weiteres wiederverwendbar sind.

30

Diese Aufgabe wird durch ein Solarmodul mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Das erfindungsgemässe Solarmodul hat den grossen Vorteil, dass die einzelnen Solarzellen relativ einfach austauschbar darin gehalten sind und die Solarzellen dennoch äusserst wirksam gegen Wettereinflüsse wie Wind, Sonneneinstrahlung, Regen und dergleichen geschützt sind. Die durch diese Einwirkungen auf das Solarmodul entstehende Spannungen in den Glassubstraten werden durch die einseitige Verbindung der Solarzellen mit einem einzigen Glassubstrat nicht oder nur unwesentlich auf diese weitergeleitet. Durch den einfachen Aufbau des erfindungsgemässen Solarmoduls ist auch der Energieaufwand für dessen Herstellung gegenüber den herkömmlichen wesentlich geringer, so dass die Herstellungskosten zu einem Drittel oder mehr gesenkt werden können.

Weitere Vorteile der Erfindung folgen aus den abhängigen Patentansprüchen und aus der nachfolgenden Beschreibung, in welcher die Erfindung anhand eines in den schematischen Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert wird. Es zeigt:

- Fig. 1 einen schematischen Aufbau eines Solarmoduls in Draufsicht,
- Fig. 2 einen Querschnitt durch das Solarmodul längs der Linie A-A in Fig. 1,
- Fig. 3 eine erste Anordnung der Leiterbahnen auf dem Glassubstrat, und
- Fig. 4 eine zweite Anordnung der Leiterbahnen.

In den Figuren sind für dieselben Elemente jeweils dieselben Bezugszeichen verwendet worden und erstmalige Erklärungen betreffen alle Figuren, wenn nicht ausdrücklich anders erwähnt.

In der Figur 1 ist rein schematisch in Draufsicht ein Solarmodul 1 mit einer als Glassubstrat ausgebildete Trägerplatte 2 und einer als Glassubstrat ausgebildete deckungsgleiche Deckplatte 3 dargestellt, die an ihren Randbereichen von einem gestrichelt dargestellten, dichtenden Abstandsrahmen 4 auf einen festgelegten Abstand zueinander gehalten sind. Das Glassubstrat 2 ist mit Leiterbahnen 6 versehen, auf welchen Solarzellen 7 mittels Lötbrücken befestigt sind. Die Leiterbahnen 6 sind mit nach aussen führenden, als Plus- bzw. Minuspol ausgebildeten Kontaktanschlüssen 8 und 9 versehen. Die Solarzellen 7 können an sich bekannte Silizium- oder Titanzellen oder auch photochemische Zellen sein, wie sie beispielsweise in EP-B-0 525 070 beschrieben.

In Figur 2 ist Teil eines Querschnittes längs der Linie A-A in Figur 1 durch das Solarmodul 1 ersichtlich. Die Solarzellen 7 sind einseitig auf den Leiterbahnen 6 der Trägerplatte 2 mittels der Lötbrücken 10 auf einem Abstand zu den beiden Glassubstraten 2 und 3 befestigt. Es können auch zusätzlich elastische Befestigungselemente wie Klebepunkte mit einem Silikonkleber vorgesehen sein – hier nicht weiter dargestellt. Die Solarzellen 7 sind somit mehr oder weniger frei im luftgefüllten Zwischenraum 11 zwischen den beiden Glassubstraten 2 und 3 angeordnet. Sowohl die Trägerplatte 2 als auch die Deckplatte 3 sind aus einem Silikatglas, vorzugsweise einem Weissglas, mit einer Dicke von unter 5 mm hergestellt. Je nach Anwendung kann für die Herstellung der Glassubstrate 2 und 3 auch ein Silikatglasgemenge aus Altglas verwendet werden. Auf den Innenseiten der beiden Substraten 2 und 3 ist jeweils eine dünne Schicht 12 und 13 einer lichtreflektierenden Farbe mit einem Lichtwert von über 62% aufgebracht. Diese Farbe ist mit Vorteil eine keramische Farbe, auch bekannt als sogenannte Glasfritten. Dazu wird die keramische Farbe im Siebdruckverfahren auf die Glassubstrate aufgetragen und in einem Durchlaufofen bei einer Temperatur von über 600 °C auf die Oberfläche eingebrannt. Auch die Leiterbahnen 7 werden im Siebdruckverfahren als elektrisch leitende Paste, vorzugsweise eine silberhaltige Paste, auf das Glassubstrat 2 aufgedruckt und bei einer Temperatur von über 600 °C eingebrannt. Das Einbrennen der keramischen Farbe und der elektrisch leitenden Paste

kann dabei im selben Verfahrensschritt durchgeführt werden. Anstelle der Beschichtung mit einer keramischen Farbe können die Glassubstrate 2 und 3 auch mit einer Oberflächenbehandlung wie Sandstrahlen oder chemische Ätzen auf ihren äusseren Flächen nicht-reflektierend mit einer hohen Diffusionswirkung gemacht werden. Es können aber auch andere entspiegelte Gläser als Glassubstrate 2 und 3 Verwendung finden. Um Spannungen in den Glassubstraten 2 und 3 auszugleichen, die beispielsweise eine Grösse von 100 cm x 100 cm aufweisen können, werden diese thermisch vorgespannt, d.h. in einem Durchlaufofen mit Rollen auf eine erhöhte Temperatur von etwa 600 °C bis 700 °C erhitzt und dann schockartig mit einem kalten Luftstrom abgekühlt.

Der Abstandsrahmen 4 weist ferner einen vierkantigen Glassteg als Abstandshalter 15 auf, der eine Dicke von etwa 6 bis 16 mm, vorzugsweise etwa 8 mm, aufweist. In den äusseren Ecken des Glassteges 15 mit den Glassubstraten 2 und 3 ist eine Dichtung 16 aus Butyl-Kautschuk vorgesehen. Auf der Aussenseite des Glassteges 15 ist sodann eine weitere Dichtung 17 aus einem gummielastischen Material wie Silikonkautschuk oder beispielsweise einem unter dem Markennamen „Bynel“ bekannten Schmelzklebstoff oder „hot melt“ vorgesehen, die als Wasserdampfsperre für das Solarmodul 1 wirkt. Der Abstandshalter 15 kann auch aus anderen Materialien gefertigt sein, beispielsweise als Holzleiste aus einem Hartholz wie Eiche oder Buche. Auch kann dafür eine Aluminiumleiste vorgesehen sein, die mit einem Schmelzklebstoff („hot melt“) zwischen den Glassubstraten 2 und 3 befestigt wird. Auf der Innenseite des Solarmoduls 1 kann ferner ein Molekularsieb 19 als Trockenmittel, wie beispielsweise Zeolith, vorgesehen sein, um die im Zwischenraum 11 verbleibende Restfeuchte zu verringern und die Solarzellen 6 vor Korrosion zu schützen. Zusätzlich kann ein Feuchtemessgerät 20 im Zwischenraum 11 zwischen den beiden Glassubstraten 2 und 3 angeordnet sind, dessen elektrische Anschlüsse ebenfalls über – hier nicht weiter dargestellte – Leiterbahnen nach aussen geführt sind. Damit kann die Feuchte eines Solarmoduls 1 überwacht und allfällige Leckstellen im Solarmodul 1 festgestellt werden.

In Figur 3 ist nun beispielsweise eine Anordnung von mehreren parallelen Leiterbahnen 6 dargestellt, die mit jeweils mit einer länglichen Solarzelle 7 verlötet sind (gestrichelt dargestellt). Bei der Herstellung wird eine einzige Siliziumplatte auf den Leiterbahnen 6 verlötet und diese anschliessend mit einem Laserstrahl zu den einzelnen länglichen Solarzellen 7 geschnitten. Links und rechts des Glassubstrates oder der Trägerplatte 2 sind die beiden Anschlüsse (Plus- und Minuspol) erkennbar. In Figur 4 ist eine weitere Anordnung der Leiterbahnen 6 ersichtlich, die für die vier gestrichelt dargestellten Solarzellen 7 vorgesehen sind.

Es ist nun auch möglich, dass die Trägerplatte 2 und die Deckplatte 3 nicht genau deckungsgleich übereinander mittels des Abstandsrahmens 4 befestigt sind, sondern mit einem Versatz zueinander. Dadurch können dann mehrere Solarmodule 1 lückenlos aneinander gereiht werden, um einen grösseren Verbund zu bilden. Die so aneinander gereihten Solarmodule 1 können als Wand aufgestellt und eine sogenannte Wetterhaut für eine Gebäudefassade, auf Dächern oder dergleichen bilden.

Es hat sich nun herausgestellt, dass der Energieaufwand für die Herstellung des erfindungsgemässen Solarmoduls 1 in etwa 30 bis 50 kWh pro m² bei einer Dicke der Glassubstraten von 3,5 bis 4,5 mm beträgt. Dies entspricht in etwa 2,2 kWh/kg Glas.

Patentansprüche

1. Solarmodul (1) mit zwei gegenüberliegenden Glassubstraten (2, 3), die im Randbereich mittels eines dichtenden Abstandsrahmens (4) mit einander verbunden und in deren luftgefüllten Zwischenraum (11) mehrere Solarzellen (7) beabstandet von den Glassubstraten (2, 3) angeordnet sind, wobei die Solarzellen (7) über auf den Glassubstraten aufgebrachte Leiterbahnen (6) elektrisch verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterbahnen (6) ausschliesslich auf einem einzigen Glassubstrat (2; 3) aufgebracht und die Solarzellen (7) ausschliesslich auf einem einzigen Glassubstrat (2; 3) mittels flexiblen Abstandshaltern befestigt sind.
2. Solarmodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Solarzellen (7) mittels einer flexiblen Verbindung auf dem Glassubstrat (2; 3) befestigt sind.
3. Solarmodul nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Zwischenraum (11) durch den Abstandsrahmen (4) und eine zusätzliche elastische Dichtung (17) nach aussen hermetisch abgedichtet ist.
4. Solarmodul nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die elastische Dichtung (17) einen Silikonkautschuk oder einen ausgehärteten Schmelzklebstoff aufweist.
5. Solarmodul nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich eine elastische Dichtung (16) mit einem Butylkautschuk vorgesehen ist.
6. Solarmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Glassubstrate (2, 3) aus Silikatglas, vorzugsweise Weissglas, hergestellt sind und eine Dicke von maximal 5 mm aufweisen.

7. Solarmodul nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Glassubstrate (2, 3) vollflächig mit einer lichtreflektierenden Farbe mit einem Lichtwert von mindestens 62% beschichtet sind.
8. Solarmodul nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die lichtreflektierende Farbe eine keramische Farbe ist.
9. Solarmodul nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Glassubstrate (2, 3) durch eine Oberflächenbehandlung wie Sandstrahlen oder chemisches Ätzen eine entspiegelte Oberfläche aufweisen.
10. Solarmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterbahnen (6) mittels einer silberhaltigen Paste im Siebdruck auf dem Glassubstrat aufgebracht sind.
11. Solarmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb des Zwischenraumes (11) Molekularsiebe (19), insbesondere Zeolithe, vorgesehen sind, um die Restfeuchte innerhalb des Solarmoduls herabzusetzen.
12. Solarmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb des Zwischenraumes (11) ein Feuchtemessgerät (20) vorgesehen ist, mittels welches Leckstellen im Solarmodul erkennbar sind.

1 / 2

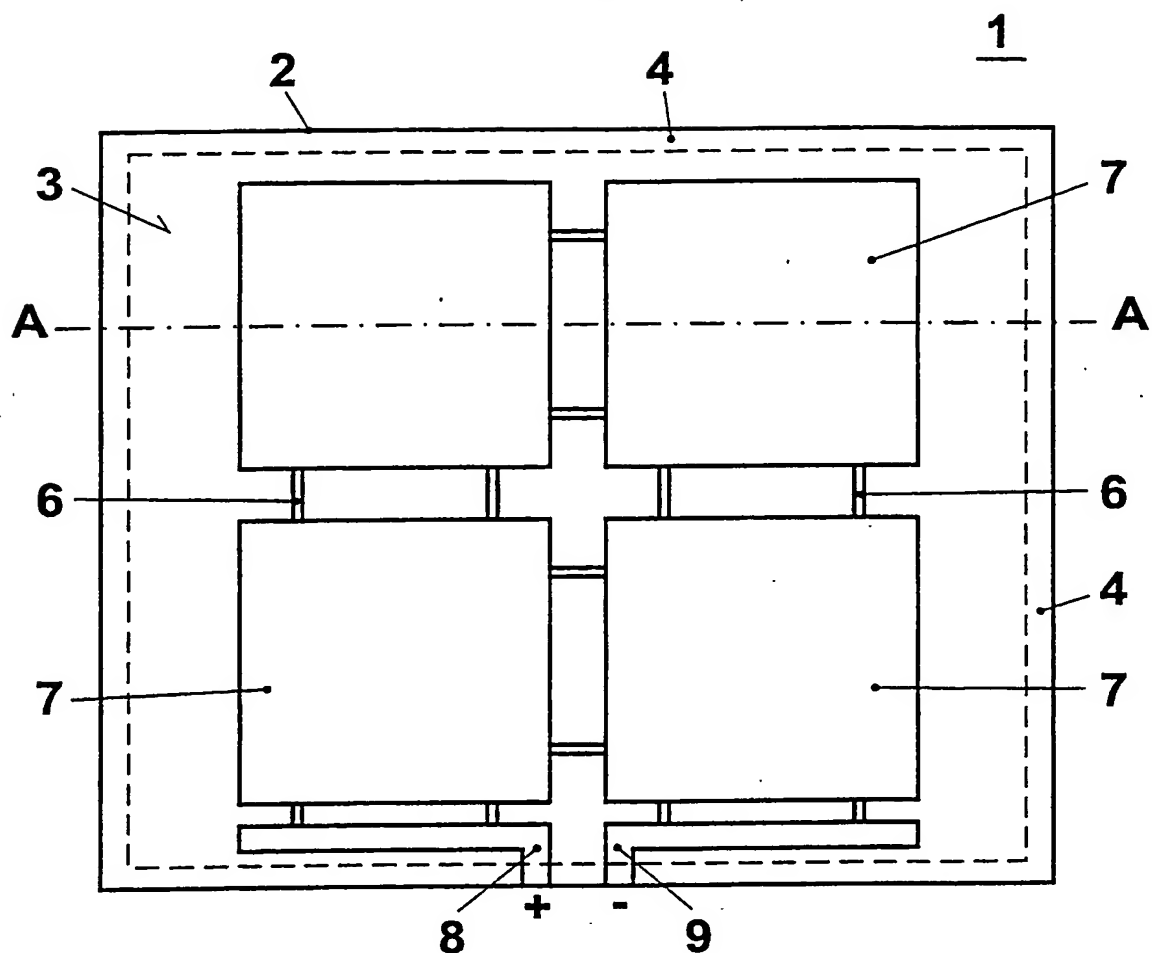


FIG. 1

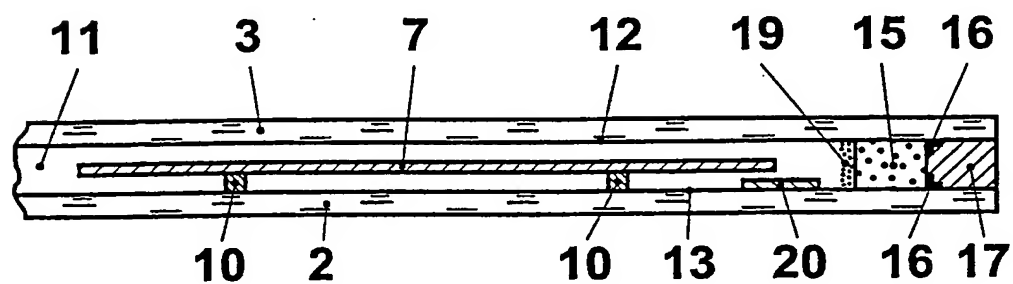


FIG. 2

ERSATZBLATT (REGEL 26)

2 / 2

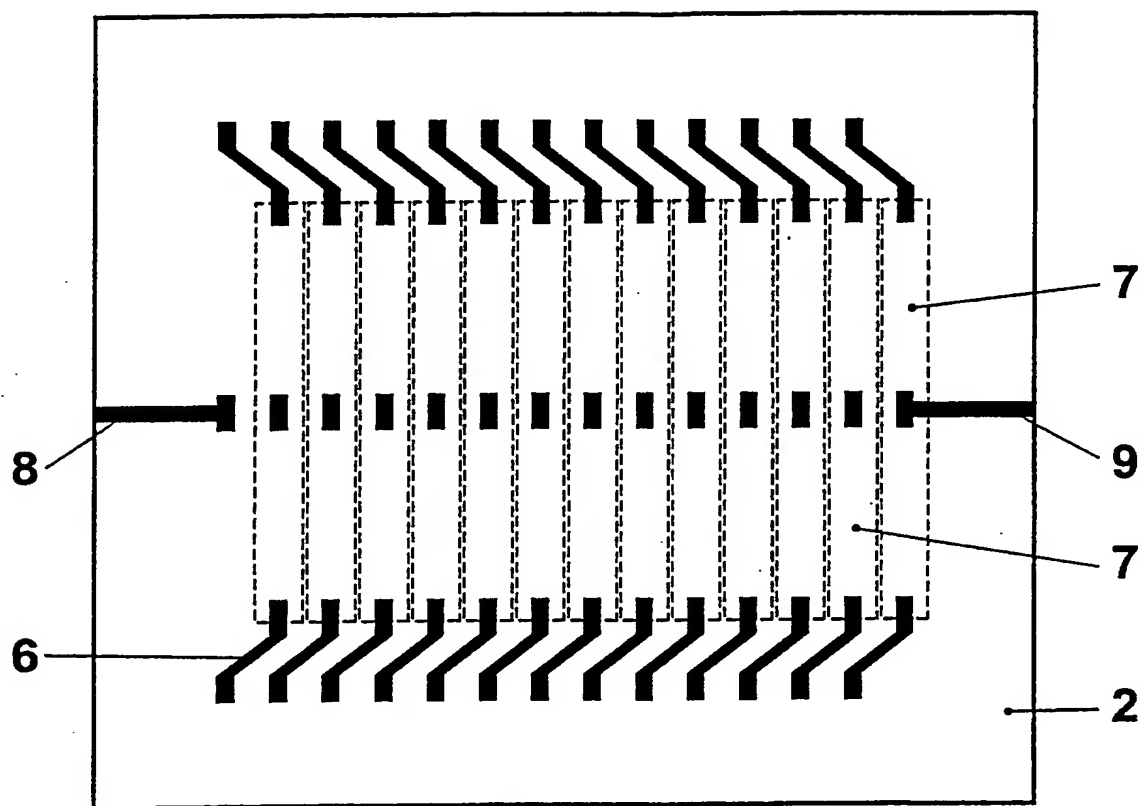


FIG. 3

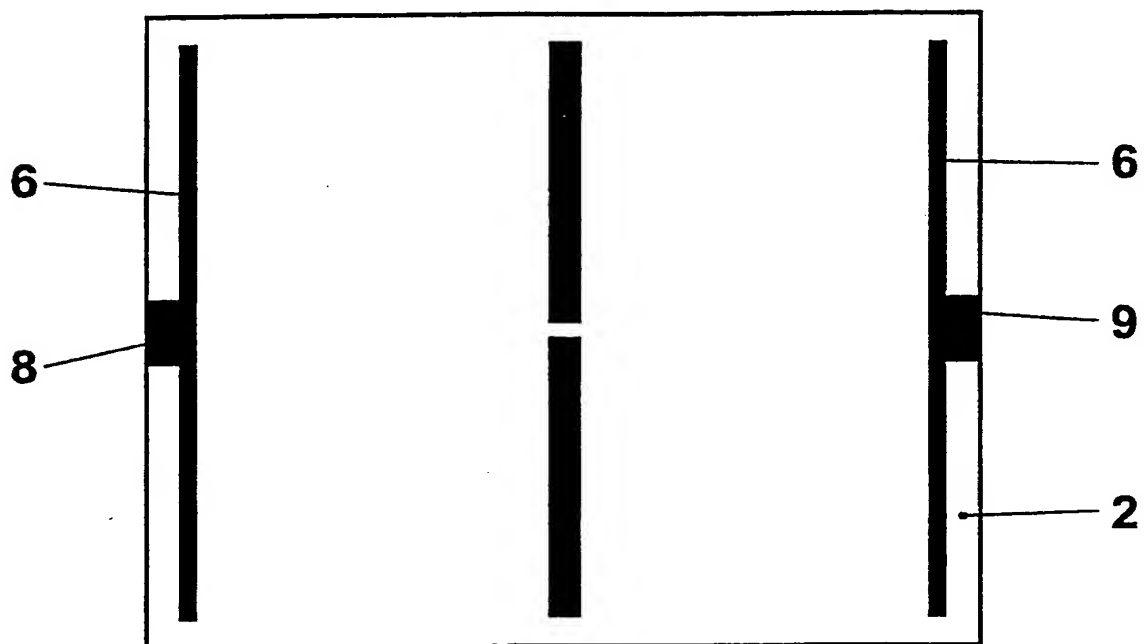


FIG. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

onal Application No

CT/CH 00/00054

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01L31/048

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 41 28 766 A (FLACHGLAS AG ; FLACHGLAS SOLARTECHNIK GMBH (DE)) 4 March 1993 (1993-03-04) cited in the application the whole document	1,2,6,10
Y	DE 91 10 719 U (FLACHGLAS AG) 19 December 1991 (1991-12-19) page 4 page 9, line 2 -page 14, line 2; claims 1,2,5; figures 1-3,6,7	1,2,6,10
A	DE 296 07 069 U (P. LISEC) 11 July 1996 (1996-07-11) the whole document	1-4
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 June 2000

Date of mailing of the international search report

19/06/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Visentin, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

ional Application No

CT/CH 00/00054

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 013 (E-153), 19 January 1983 (1983-01-19) & JP 57 172777 A (NIHON ITA GLASS KK), 23 October 1982 (1982-10-23) abstract	1
A	US 5 022 930 A (ACKERMAN BRUCE ET AL) 11 June 1991 (1991-06-11) the whole document	1,3,11
A	EP 0 199 233 A (SIEMENS AG) 29 October 1986 (1986-10-29)	
A	GB 2 101 186 A (GLAVERBEL) 12 January 1983 (1983-01-12)	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

ional Application No

PCT/CH 00/00054

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4128766	A	04-03-1993	NONE	
DE 9110719	U	19-12-1991	NONE	
DE 29607069	U	11-07-1996	AT 90695 A	15-08-1998
JP 57172777	A	23-10-1982	NONE	
US 5022930	A	11-06-1991	DE 4019672 A FR 2648621 A GB 2235333 A,B JP 3069171 A	03-01-1991 21-12-1990 27-02-1991 25-03-1991
EP 0199233	A	29-10-1986	AT 50020 T DE 3668657 D	15-02-1990 08-03-1990
GB 2101186	A	12-01-1983	BE 893685 A	29-12-1982

A. KLASSEFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01L31/048

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 41 28 766 A (FLACHGLAS AG ; FLACHGLAS SOLARTECHNIK GMBH (DE)) 4. März 1993 (1993-03-04) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1,2,6,10
Y	DE 91 10 719 U (FLACHGLAS AG) 19. Dezember 1991 (1991-12-19) Seite 4 Seite 9, Zeile 2 -Seite 14, Zeile 2; Ansprüche 1,2,5; Abbildungen 1-3,6,7	1,2,6,10
A	DE 296 07 069 U (P. LISEC) 11. Juli 1996 (1996-07-11) das ganze Dokument	1-4

-/--

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[Y] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Besprechung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht.

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

***Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist**

* & Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. Juni 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19/06/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchebehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2

NL - 2280 HV Rijswijk

Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 apo nl,

Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Visentin, A

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 013 (E-153), 19. Januar 1983 (1983-01-19) & JP 57 172777 A (NIHON ITA GLASS KK), 23. Oktober 1982 (1982-10-23) Zusammenfassung -----	1
A	US 5 022 930 A (ACKERMAN BRUCE ET AL) 11. Juni 1991 (1991-06-11) das ganze Dokument -----	1,3,11
A	EP 0 199 233 A (SIEMENS AG) 29. Oktober 1986 (1986-10-29) -----	
A	GB 2 101 186 A (GLAVERBEL) 12. Januar 1983 (1983-01-12) -----	

INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT
Angaben zu Veröffentlichung der zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 00/00054

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4128766 A	04-03-1993	KEINE	
DE 9110719 U	19-12-1991	KEINE	
DE 29607069 U	11-07-1996	AT 90695 A	15-08-1998
JP 57172777 A	23-10-1982	KEINE	
US 5022930 A	11-06-1991	DE 4019672 A	03-01-1991
		FR 2648621 A	21-12-1990
		GB 2235333 A,B	27-02-1991
		JP 3069171 A	25-03-1991
EP 0199233 A	29-10-1986	AT 50020 T	15-02-1990
		DE 3668657 D	08-03-1990
GB 2101186 A	12-01-1983	BE 893685 A	29-12-1982

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.